

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月 7日

出願番号
Application Number:

特願2000-001328

出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

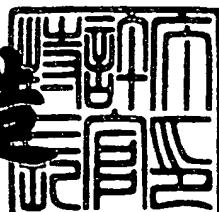


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3084708

【書類名】 特許願
【整理番号】 33509688
【提出日】 平成12年 1月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04J 3/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 石川 肇
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100096105
【弁理士】
【氏名又は名称】 天野 広
【電話番号】 03(5484)2241
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038830
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9715826
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 加入者サービス信号の多重伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 x DSL(x Digital Subscriber Line)信号を含む加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する過程と、変換後の複数のサンプリングデジタル信号および制御信号を第1の多重信号に収容し、さらに、複数の前記第1の多重信号または符号化した前記第1の多重信号を時分割多重および信号処理して第2の多重信号を形成する過程と、前記第2の多重信号を伝送し、または、符号化した後に伝送する過程と、を備える加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項2】 前記第1の多重信号は一定の周期のフレーム構造を持ち、各加入者のサンプリングデジタル信号はフレーム内の一定の位置にタイムスロットを割り振られ、常に割り振られたタイムスロットに収容されることを特徴とする請求項1に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項3】 前記第1の多重信号はヘッダとペイロードから成るパケットから構成され、各加入者のサンプリングデジタル信号が予め決められた順番で前記パケットの前記ペイロードに収容されることを特徴とする請求項1に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項4】 前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号はオーバーヘッドまたはヘッダの空き領域に収容されることを特徴とする請求項2または3に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項5】 前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号は前記サンプリングデジタル信号とともに前記ペイロードに収容され、前記制御信号は前記ペイロード内において前記サンプリングデジタル信号中に周期的に挿入されることを特徴とする請求項2または3に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項6】 前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなる

フレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号は前記サンプリングデジタル信号とともに前記ペイロードに収容され、前記制御信号は前記ペイロード内において前記サンプリングデジタル信号とは分離された連続した領域に収容されることを特徴とする請求項2または3に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項7】 前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号は前記サンプリングデジタル信号とともに前記ペイロードに収容され、前記制御信号の各ビットは前記サンプリングデジタル信号のビットに付加されて前記ペイロード内に収容されることを特徴とする請求項2または3に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項8】 前記第1の多重信号はSDH(Synchronous Digital Hierarchy)のSTM-1またはSTM-4と同じ伝送速度を持つことを特徴とする請求項2に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項9】 前記第1の多重信号は $125\mu s$ の周期のフレームを使用することを特徴とする請求項2に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項10】 前記第1の多重信号はフレーム先頭バイトとして、SDHにおいて使用されるA1バイト(1111011)およびA2バイト(0010100)を使用することを特徴とする請求項2に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項11】 前記第1の多重信号のフレーム構造がSDHのSTM-1またはSTM-4と同じであり、このSDHフレームのペイロード部分に前記サンプリングデジタル信号と前記制御信号とを収容することを特徴とする請求項2に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項12】 前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートは8.832メガサンプル/秒(MS/s)、4.416MS/sまたは2.208MS/sであり、ビット分解能は10ビット、11ビットまたは12ビットであることを特徴とする請求項2に記載の加入者サービス信

号の多重伝送方法。

【請求項13】 前記第1の多重信号は伝送速度が100Mb/s、125Mb/s、1Gb/sまたは1.25Gb/sであることを特徴とする請求項3に記載の加入者サービス信号の多重方法。

【請求項14】 前記第1の多重信号にIEEE802.3LANで規定されるイーサパケットを使用することを特徴とする請求項3に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項15】 前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のビット分解能が10ビット、11ビットまたは12ビットであり、サンプリングレートが8.832メガサンプル/秒(MS/s)、4.416MS/sまたは2.208MS/sであることを特徴とする請求項3に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項16】 前記第2の多重信号はSDHのSTM-m(mは自然数)と同じ伝送速度を持つことを特徴とする請求項1に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項17】 前記第2の多重信号は125μsの周期のフレームを使用することを特徴とする請求項1に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項18】 前記第2の多重信号はフレーム先頭バイトとして、SDHにおいて使用されるA1バイト(1111011)およびA2バイト(00101000)を使用することを特徴とする請求項1に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項19】 前記第2の多重信号はSDHに準拠し、SDHに準拠した前記第1の多重信号を収容する過程を備えることを特徴とする請求項1乃至7の何れか一項に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項20】 前記第2の多重信号は複数の前記第1の多重信号を時分割ビット多重または時分割バイト多重して形成され、第1の多重信号の各々を識別するために、1つまたは複数の第1の多重信号に対して識別子を挿入する過程を備えることを特徴とする請求項1乃至7の何れか一項に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項21】 前記第2の多重信号は複数の前記第1の多重信号を時分割ビット多重または時分割バイト多重して形成され、第1の多重信号の各々を識別するために1つの第1の多重信号のフレーム同期バイトの全部または一部を反転する過程を備えることを特徴とする請求項20に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項22】 前記第2の多重信号は伝送速度が1Gb/s、1.25Gb/s、10Gb/sまたは12.5Gb/sであることを特徴とする請求項1乃至7の何れか一項に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項23】 前記第2の多重信号は前記第1の多重信号を時分割ビット多重または時分割バイト多重して形成され、第1の多重信号の各々を識別するために1つまたは複数の第1の多重信号に対して、無信号状態を表すNULLの代わりに識別子を挿入する過程を備えることを特徴とする請求項20に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項24】 xDSLの信号を含む加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する過程と、

変換後の複数のサンプリングデジタル信号と制御信号とを第1の多重信号に収容し、前記第1の多重信号を伝送し、または、符号化した後に伝送する過程と、を備える加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項25】 前記第1の多重信号はSDHのSTM-m(mは自然数)と同じ伝送速度を持ち、125μs周期のA1バイト(1111011)およびA2バイト(00101000)をフレームの先頭に持つことを特徴とする請求項24に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項26】 前記第1の多重信号はSDHのSTM-m(mは自然数)のフレームを使用することを特徴とする請求項24に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項27】 前記第1の多重信号にIEEE802.3LANで規定されるイーサパケットを使用することを特徴とする請求項24乃至26の何れか一項に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項28】 前記第1の多重信号は伝送速度が1Gb/s、1.25Gb/s

b/s、10Gb/sまたは12.5Gb/sであることを特徴とする請求項24乃至26の何れか一項に記載の加入者サービス信号の多重方法。

【請求項29】 xDSLモデム装置によって終端されるxDSL信号を含む加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する過程と、

変換後の複数のサンプリングデジタル信号および制御信号を多重して伝送する過程と、を備え、

前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートは、前記xDSLモデム装置内におけるサンプリングレートと整数比をなすものである加入者サービス信号の多重伝送方法。

【請求項30】 前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートが1.104MS/sの整数倍であることを特徴とする請求項29に記載の加入者サービス信号の多重伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はxDSL(x Digital Subscriber Line)信号を含む広帯域の加入者サービス信号の伝送方法に関し、特に、複数の加入者サービス信号の多重伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、既に敷設されている電話網を用いて数Mb/s程度の高速デジタルデータを伝送することができるxDSL技術が注目されている。

【0003】

しかしながら、xDSLにおいては、データ伝送に際して、1MHzを越える広い周波数帯域が使用されるため、その伝送距離は、信号の減衰や伝送路中のノイズの影響を受けて、厳しく制限される。このため、伝送路の一部に光ファイバを用いることにより、xDSLのサービス範囲を拡大することが検討されている。

【0004】

このようなxDSL信号を含む加入者サービス信号を光ファイバによって伝送する方式として、例えば、特願平11-111417に記載されている伝送方式が知られている。

【0005】

この伝送方式においては、加入者宅とリモートノードとが電話線で接続され、この電話線によって加入者サービス信号が伝送される。端局とリモートノードとの間は光ファイバケーブルで接続される。加入者サービス信号はリモートノードにおいてアナログ／デジタル(A/D)変換され、変換後のサンプリングデジタル信号がリモートノードと端局との間を伝送される。

【0006】

この伝送方式においては、加入者サービス信号はリモートノードで終端されることなく、単に、A/D変換されて透過的に端局まで伝送される。このため、リモートノードにおける複雑な終端処理は必要なく、リモートノードの装置構成を簡略化することができ、その結果として、リモートノードの小型化および低消費電力化を図ることが可能となる。

【0007】

特願平11-111417に記載されている伝送方式においては、リモートノードにおいて複数の加入者サービス信号を多重しているが、この多重方式については詳しく記述されていない。このような加入者サービス信号を多重する方式の一例が特公平7-56961号公報に記載されており、同公報に記載されている多重方式を図14に示す。

【0008】

この多重方法においては、8ビットを1バイトとした縦9ビット×横270バイト(2160ビット)のSTM-1フレーム1を使用する。横1バイト目から9バイト目まではSOH(セクションオーバーヘッド)2であり、加入者の信号を実際に収容するのは横10バイト目から最後の270バイト目までである。この横10バイト目から最後の270バイト目までには、各加入者の信号を収容した3つの仮想コンテナ220、221、222と、速度調整用のスタッフ領域223とが収容されている。仮想コンテナ220、221、222には、電話信号をA

／D変換したVチャネルあるいはISDN信号の2Bチャネル＋Dチャネルがマッピングされている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した特公平7-56961号に記載された多重方式を含む従来の加入者サービス信号の多重方式は、電話信号あるいはISDN信号のように比較的低速な加入者サービス信号を多重することに対応したものであった。

【0010】

このため、このような従来の加入者サービス信号の多重方式を、特願平11-111417号に示されるように、xDSL信号を含む広帯域の加入者サービス信号をアナログ／デジタル(A／D)変換して伝送する場合に適用することは、以下の理由により、困難であった。

【0011】

xDSL信号は1MHz以上の周波数帯域を使用するアナログ信号であり、これをA／D変換する際にはビット分解能が10ビット乃至12ビット程度は必要であり、サンプリングレートも最低でも2.2メガサンプル／秒(MS/s)が必要となる。従って、1つのxDSL信号に対して最低でも20Mb/s程度の帯域が必要であり、従来用いられた多重化方式(1加入者あたり64kb/s乃至128kb/s)を適用することは不可能であった。

【0012】

加えて、最適なビット分解能も8ビットの倍数とはならなくなる。従って、8ビット単位で信号をペイロード内に収容する従来の構造のフレームは、特願平11-111417号に示されるような広帯域サンプリングデジタル信号を収容する場合の整合性が悪く、収容時の信号処理行程を複雑化してしまうという問題を有していた。

【0013】

本発明は以上のような、従来の多重伝送方式における問題点に鑑みてなされたものであり、xDSL信号を含む広帯域加入者サービス信号をA／D変換して伝送する際、変換後のサンプリングデジタル信号を簡易かつ効率的に多重すること

ができる方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明の請求項1は、xDSL信号を含む加入者サービス信号をアナログ／デジタル変換する過程と、変換後の複数のサンプリングデジタル信号および制御信号を第1の多重信号に収容し、さらに、複数の前記第1の多重信号または符号化した前記第1の多重信号を時分割多重および信号処理して第2の多重信号を形成する過程と、前記第2の多重信号を伝送し、または、符号化した後に伝送する過程と、を備える加入者サービス信号の多重伝送方法を提供する。

【0015】

これによってサンプリングデジタル信号の帯域が10Mb/s以上であっても、高速の伝送信号に多重する前に、低速の段階において、サンプリングデジタル信号の収容処理を行うことができるため、高速の伝送信号への多重を容易に行うことが可能となる。

【0016】

請求項2に記載されているように、前記第1の多重信号は一定の周期のフレーム構造を持ち、各加入者のサンプリングデジタル信号はフレーム内の一定の位置にタイムスロットを割り振られ、常に割り振られたタイムスロットに収容されることが好ましい。

【0017】

これにより、サンプリングデジタル信号を多重する信号処理行程を簡素化することができ、かつ、本方法を実施するための装置の構成を簡易にすることができるという効果を得ることができる。

【0018】

請求項3に記載されているように、前記第1の多重信号はヘッダとペイロードから成るパケットから構成され、各加入者のサンプリングデジタル信号が予め決められた順番で前記パケットの前記ペイロードに収容されることが好ましい。

【0019】

これにより、サンプリングデジタル信号を多重する信号処理行程を簡素化することができ、かつ、本方法を実施するための装置の構成を簡易にすることができるという効果を得ることができる。

【0020】

請求項4に記載されているように、前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号はオーバーヘッドまたはヘッダの空き領域に収容されることが好ましい。

【0021】

これによって、第1の多重信号のペイロードを全てサンプリングデジタル信号の収容にあてることができ、サンプリングデジタル信号の収容を高効率に行うことなどが可能となるという効果を得ることができる。

【0022】

請求項5に記載されているように、前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号は前記サンプリングデジタル信号とともに前記ペイロードに収容され、前記制御信号は前記ペイロード内において前記サンプリングデジタル信号中に周期的に挿入されることが好ましい。

【0023】

これによって、第1の多重信号に収容される前の制御信号を蓄積するバッファ容量を小さくすることができるという効果を得ることができる。

【0024】

請求項6に記載されているように、前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号は前記サンプリングデジタル信号とともに前記ペイロードに収容され、前記制御信号は前記ペイロード内において前記サンプリングデジタル信号とは分離された連続した領域に収容されることが好ましい。

【0025】

これにより、制御信号を第1の多重信号に収容する処理が容易になるという効

果を得ることができる。

【0026】

請求項7に記載されているように、前記第1の多重信号はオーバーヘッドとペイロードからなるフレーム、または、ヘッダとペイロードからなるパケットから構成され、前記制御信号は前記サンプリングデジタル信号とともに前記ペイロードに収容され、前記制御信号の各ビットは前記サンプリングデジタル信号のビットに付加されて前記ペイロード内に収容されることが好ましい。

【0027】

これによって、各加入者向けの制御信号とサンプリングデジタル信号と一緒に取り出すことができるという効果を得ることができる。

【0028】

請求項8に記載されているように、前記第1の多重信号はSDH(Synchronous Digital Hierarchy)のSTM-1またはSTM-4と同じ伝送速度を持つことが好ましい。

【0029】

これにより、SDH準拠の回路との互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0030】

請求項9に記載されているように、前記第1の多重信号および前記第2の多重信号は $125\mu s$ の周期のフレームを使用することが好ましい。

【0031】

これによって、 $125\mu s$ 周期の音声信号との良好な整合性を得ることができるという効果を得ることができる。

【0032】

請求項10に記載されているように、前記第1の多重信号および前記第2の多重信号は、フレーム先頭バイトとして、SDHにおいて使用されるA1バイト(1111011)およびA2バイト(00101000)を使用することが好ましい。

【0033】

これによって、SDH準拠の回路との互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0034】

請求項11に記載されているように、前記第1の多重信号のフレーム構造がSDHのSTM-1またはSTM-4と同じであり、このSDHフレームのペイロード部分に前記サンプリングデジタル信号と前記制御信号とを収容するが好ましい。

【0035】

これにより、SDHとの互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0036】

請求項12に記載されているように、前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートは8.832メガサンプル/秒(MS/s)、4.416MS/sまたは2.208MS/sであり、ビット分解能は10ビット、11ビットまたは12ビットであることが好ましい。

【0037】

これにより、xDSL信号を含む帯域が1MHz以上の広帯域加入者サービス信号であっても、容易にSDHのフレーム内に収容することが可能となるという効果を得ることができる。

【0038】

請求項13に記載されているように、前記第1の多重信号は伝送速度が100Mb/s、125Mb/s、1Gb/sまたは1.25Gb/sであることが好ましい。

【0039】

これにより、IEEE802.3で規定されたイーサネットの回路との互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0040】

請求項14に記載されているように、前記第1の多重信号にIEEE802.3LANで規定されるイーサパケットを使用することが好ましい。

【0041】

これによって、IEEE802.3で規定されたイーサネットとの互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0042】

請求項15に記載されているように、前記加入者サービス信号をアナログ／デジタル変換する際のビット分解能が10ビット、11ビットまたは12ビットであり、サンプリングレートが8.832メガサンプル／秒(MS/s)、4.416MS/sまたは2.208MS/sであることが好ましい。

【0043】

これによって、xDSL信号を含む帯域が1MHz以上の広帯域加入者サービス信号であっても、容易にパケットに収容することが可能になるという効果を得ることができる。

【0044】

請求項16に記載されているように、前記第2の多重信号はSDHのSTM-m(mは自然数)と同じ伝送速度を持つことが好ましい。

【0045】

これによって、STM-1またはSTM-4と同じ伝送速度を持つ第1の多重信号を時分割多重して構成することができ、また、SDH準拠の回路との互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0046】

請求項17に記載されているように、前記第2の多重信号は $125\mu s$ の周期のフレームを使用することが好ましい。

【0047】

これによって、 $125\mu s$ の周期を持つ第1の多重信号を時分割多重して構成することができ、また、SDH準拠の回路との互換性を得ることができ、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0048】

請求項18に記載されているように、前記第2の多重信号はフレーム先頭バイトとして、SDHにおいて使用されるA1バイト(1111011)およびA2バ

イト(00101000)を使用することが好ましい。

【0049】

これによって、A1バイトとA2バイトをフレームの先頭バイトに使用するSDHのフレームと信号処理方法において互換性を得ることができるという効果を得ることができる。

【0050】

請求項19に記載されているように、前記第2の多重信号はSDHに準拠し、SDHに準拠した前記第1の多重信号を収容する過程を備えることが好ましい。

【0051】

これによって、SDHに準拠した第1の多重信号との整合性がよく、SDHとの間で互換性を有し、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0052】

請求項20に記載されているように、前記第2の多重信号は複数の前記第1の多重信号を時分割ビット多重または時分割バイト多重して形成され、第1の多重信号の各々を識別するために、1つまたは複数の第1の多重信号に対して識別子を挿入する過程を備えることが好ましい。

【0053】

これによって、第1の多重信号を簡易に多重することが可能になるという効果を得ることができる。

【0054】

請求項21に記載されているように、前記第2の多重信号は複数の前記第1の多重信号を時分割ビット多重または時分割バイト多重して形成され、第1の多重信号の各々を識別するために1つの第1の多重信号のフレーム同期バイトの全部または一部を反転する過程を備えることが好ましい。

【0055】

これによって、SDHの制御信号などを変更することなく、第1の多重信号を簡易に多重することが可能になるという効果を得ることができる。

【0056】

請求項22に記載されているように、前記第2の多重信号は伝送速度が1Gb

/s、1.25Gb/s、10Gb/sまたは12.5Gb/sであることが好ましい。

【0057】

これによって、IEEE802.3で規定されたイーサパケットの回路との互換性を得ることができ、安価な装置を構成することができるという効果を得ることができる。

【0058】

請求項23に記載されているように、前記第2の多重信号は前記第1の多重信号を時分割ビット多重または時分割バイト多重して形成され、第1の多重信号の各々を識別するために1つまたは複数の第1の多重信号に対して、無信号状態を表すNULLの代わりに識別子を挿入する過程を備えることが好ましい。

【0059】

これによって、第1の多重信号を簡易に多重することが可能になるという効果を得ることができる。

【0060】

請求項24は、xDSLの信号を含む加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する過程と、変換後の複数のサンプリングデジタル信号と制御信号とを第1の多重信号に収容し、前記第1の多重信号を伝送し、または、符号化した後に伝送する過程と、を備える加入者サービス信号の多重伝送方法を提供する。

【0061】

本方法により、受信側においてサンプリングデジタル信号を取り出すことが可能になるという効果がある。

【0062】

請求項25に記載されているように、前記第1の多重信号はSDHのSTM-m(mは自然数)と同じ伝送速度を持ち、 $125\mu s$ 周期のA1バイト(1111011)およびA2バイト(00101000)をフレームの先頭を持つことが好ましい。

【0063】

これによって、SDH準拠の回路との互換性を得ることができ、安価な装置を

構成できるという効果を得ることができる。

【0064】

請求項26に記載されているように、前記第1の多重信号はSDHのSTM-m(mは自然数)のフレームを使用することが好ましい。

【0065】

これにより、SDHとの間で互換性を有し、安価な装置を構成できるという効果を得ることができる。

【0066】

請求項27に記載されているように、前記第1の多重信号にIEEE802.3LANで規定されるイーサパケットを使用することが好ましい。

【0067】

これによって、IEEE802.3LANで規定されるイーサパケットとの間で互換性を有し、かつ、安価な装置を構成することができるという効果を得ることができる。

【0068】

請求項28に記載されているように、前記第1の多重信号は伝送速度が1Gb/s、1.25Gb/s、10Gb/sまたは12.5Gb/sであることが好ましい。

【0069】

これによって、IEEE802.3LANで規定されるイーサパケットの回路との間で互換性が得られ、安価な装置を構成することができるという効果を得ることができる。

【0070】

請求項29は、xDSLモデム装置によって終端されるxDSL信号を含む加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する過程と、変換後の複数のサンプリングデジタル信号および制御信号を多重して伝送する過程と、を備え、前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートは、前記xDSLモデム装置内におけるサンプリングレートと整数比をなすものである加入者サービス信号の多重伝送方法を提供する。

【0071】

本方法によれば、xDSLモデムのデジタル信号インターフェースに直接サンプリングデジタル信号を入力することが可能になるという効果を得ることができます。

【0072】

請求項30に記載されているように、前記加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートが $1.104\text{MS}/\text{s}$ の整数倍であることが好ましい。

【0073】

これにより、xDSLモデム装置内におけるサンプリングレートは通常 $1.104\text{MS}/\text{s}$ の整数倍であるために、このサンプリングレートとの間で良好な整合性を確保することができるという効果を得ることができます。

【0074】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0075】

図13は、本実施形態に係る多重伝送方法が適用されるシステムの構成を示すブロック図である。

【0076】

本システムにおいては、宅内端末200を使用して加入者サービス信号の送受を行う加入者宅110とリモートノード120とが電話線140を介して接続されており、電話線140を介して双方向(上り方向および下り方向)の加入者サービス信号150が伝送される。端局130とリモートノード120との間は光ファイバケーブル160により接続されている。

【0077】

加入者サービス信号150はリモートノード120において上り信号と下り信号とに分離される。上り信号はA/D変換器170によってA/D変換され、下り信号はD/A変換器175によってD/A変換される。A/D変換された上り信号のサンプリングデジタル信号は、MUX回路180において、他の加入者サ

ービス信号のサンプリングデジタル信号と多重され、さらに、光信号に変換された後に、リモートノード120と端局130との間を伝送される。

【0078】

端局130においては、受信した光信号は電気信号に変換され、DMUX回路185において個々のサンプリングデジタル信号に分離される。さらに、D/A変換器175において元の加入者サービス信号に変換された後、加入者線終端装置190に入力される。

【0079】

一方、端局130の加入者線終端装置190から出力された下り信号はA/D変換器170においてA/D変換されてサンプリングデジタル信号となる。複数の下り信号のサンプリングデジタル信号は端局130のMUX回路180において多重され、光信号に変換される。この光信号は、端局130とリモートノード120との間を伝送される。

【0080】

リモートノード120においては、受信された光信号は電気信号に変換され、DMUX回路185において個々のサンプリングデジタル信号に分離された後、D/A変換器175によりD/A変換され、元の加入者サービス信号に変換される。

【0081】

本実施形態に係る多重伝送方法はMUX回路180における加入者サービス信号の多重方式に関するものである。

【0082】

図1に本発明の第1の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0083】

本実施形態においては、第1の多重信号と第2の多重信号とを使用し、第1の多重信号にはSDHのフレームを用い、第2の多重信号は第1の多重信号を時分割ビット多重して構成する方法をとる。

【0084】

第1の多重信号はSDHのSTM-1フレーム1で構成される。SDHのST

M-1 フレーム1は、SOH(セクションオーバーヘッド：縦9ビット×横72ビット)2、POH(パスオーバーヘッド：縦9ビット×横8ビット)6およびペイロード(縦9ビット×横2080ビット)9により構成される。

【0085】

ペイロード9は、3つの加入者サービス信号をA/D変換して得られたサンプリングデジタル信号3-1、3-2、3-3と、各加入者に対する制御信号5-1、5-2、5-3とを収容している。本実施形態におけるサンプリングデジタル信号のビット分解能は10ビットである。

【0086】

また、制御信号は、各加入者回線のモニタ情報(例えば、受話器のフックオン／オフなど)や各加入者回線制御信号(例えば、着信ベル音の発生指令など)を伝送する。

【0087】

サンプリングデータブロック4はサンプリングデジタル信号3-1、3-2、3-3を決まった順番で多重して収容するブロックである。本実施形態においては、サンプリングデータブロック4は30ビットで構成されている。

【0088】

ペイロード9内においては、23個のサンプリングデータブロック4について1回3ビットの制御信号用の領域が確保されており、この領域に制御信号5-1、5-2、5-3が収容される。552個のサンプリングデータブロック4と24個の制御信号用の領域は縦9ビット×横1848ビットの領域に収容されている。従って、各加入者の信号は $125\mu s$ の周期を持つSTM-1フレーム1に各々決まった位置において552回ずつ収容されることになり、そのサンプリングレートは $4.416 MHz$ になる($552 \div 125 = 4.416$)。

【0089】

図2に本発明の第1の実施形態における第2の多重信号12の形態を示す。

【0090】

本実施形態においては、第2の多重信号12は4つの第1の多重信号10a、10b、10c、10dを時分割ビット多重して構成される。すなわち、第2の

多重信号12のピットタイムスロットは順番に第1の多重信号10a、10b、10c、10dのピットを収容する。

【0091】

しかしながら、これだけでは第2の多重信号12を分離して第1の多重信号10a、10b、10c、10dを取り出す場合に、第1の多重信号10a、10b、10c、10dの各々を認識することが不可能になる。

【0092】

このため、本実施形態においては、第1の多重信号同士を認識するため以下に示す方法をとる。

【0093】

すなわち、第1の多重信号10a、10b、10c、10dは、オーバーヘッドの先頭にフレームの先頭を示す3つのA1バイト14a、14b、14c、14dと3つのA2バイト15a、15b、15c、15dとをそれぞれ有している。このうち、第1の多重信号10dにおける3つのA1バイト14dと3つのA2バイト15dの符号だけを反転させ、これを第1の多重信号10a、10b、10c、10dの識別子としている。

【0094】

多重の際には、第1の多重信号10a、10b、10c、10dの順番でピットごとに多重することにより、第2の多重信号12を構築する。

【0095】

受信側においては、先ず、第2の多重信号12を分離して4つの第1の多重信号10a、10b、10c、10dを出力する。このため、4つ出力される第1の多重信号10a、10b、10c、10dのうち、3つの反転されたA1バイトと3つの反転されたA2バイトの双方をフレームの先頭に有する信号を第1の多重信号10dと判定する。その他の第1の多重信号10a、10b、10cに関しては、第1の多重信号10dの1つ前に多重されていたものを第1の多重信号10cとし、第1の多重信号10dの2つ前に多重されていたものを第1の多重信号10bとし、第1の多重信号10dの3つ前に多重されていたものを第1の多重信号10aとする。

【0096】

以上により、全ての第1の多重信号10a、10b、10c、10dの認識が可能となるため、第2の多重信号12に収容されていた加入者サービス信号を個々に取り出すことができる。

【0097】

なお、識別子としては、符号反転の他に、特定のビットパターンを用いてよい。特定のビットパターンを用いる場合には、A1バイトおよびA2バイトの代わりに、第1の多重信号ごとに異なった特定のビットパターンの識別子を挿入することも可能である。

【0098】

図3に本発明の第2の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0099】

本実施形態においては、第1の多重信号および第2の多重信号ともにSDHに準拠した構成をとる。

【0100】

第1の多重信号はSDHのSTM-4フレーム29で構成され、SOH2以外の領域に5加入者分の加入者サービス信号を収容している。

【0101】

各加入者サービス信号は12ビットのビット分解能でA/D変換されてサンプリングデジタル信号に変換され、5加入者分のサンプリングデジタル信号3-1、3-2、3-3、3-4、3-5を多重してサンプリングデータブロック4を構成する。このサンプリングデータブロック4は、STM-4フレーム29の縦8ビット×横8280ビットの領域に横1行あたり138個収容される。すなわち、全部で1104個収容される（ $138 \times 8 = 1104$ ）。

【0102】

従って、本実施形態においては、各加入者サービス信号は8.832MS/sのサンプリングレートでA/D変換される（ $1104 \div 125 = 8.832$ ）。

【0103】

制御信号5-1、5-2、5-3、5-4、5-5の収容場所としては、サン

プリングデータブロック4の収容に使用しない残りの1行が割り当てられる。

【0104】

図4に本発明の第2の実施形態における第2の多重信号12の形態を示す。

【0105】

本実施形態における第2の多重信号12はSTM-16フレーム30を使用し、第1の多重信号をSDH多重して構成する。

【0106】

第1の多重信号10a、10b、10c、10dは、図3に示したように、全てSTM-4フレーム29を使用する。なお、これらのフレーム位相は同期させる必要はない。各第1の多重信号10a、10b、10c、10dのペイロード9の内部は、8ビットを1バイトとして、バイトごとに時分割多重され、第2の多重信号12、すなわち、STM-16フレーム30のペイロード8に収容される。

【0107】

また、STM-16フレーム30のSOH7は新たに書き換えられる。

【0108】

図5に本発明の第3の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0109】

本実施形態においては、サンプリングデジタル信号と制御信号とを第1の多重信号のペイロードに収容する際に、サンプリングデジタル信号に同一の加入者の制御信号のビットを付加する構成をとる。

【0110】

本実施形態においては、第1の多重信号にSTM-4フレーム29を使用し、SOH2以外の領域に、20加入者分の加入者サービス信号を収容する。各加入者サービス信号は11ビットのビット分解能でA/D変換されてサンプリングデジタル信号に変換される。n番目の加入者のサンプリングデジタル信号3-nは同一の加入者の制御信号5-nから抜き出した1ビットの制御信号ビット25-nを付加されて、全部で12ビットの制御信号付加デジタル信号26-nを構成する。

【0111】

この制御信号付加デジタル信号を20加入者分決められた順番で多重し、1まとめてにして、サンプリングデータブロック4が構成される。サンプリングデータブロック4はSTM-4フレーム29の縦8ビット×横8280ビットの領域に全部で276個収容される。

【0112】

従って、本実施形態における各加入者サービス信号は2.208MS/sのサンプリングレートでA/D変換される（ $276 \div 125 = 2.208$ ）。

【0113】

図6に本発明の第4の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0114】

本実施形態においては、第1の多重信号がSDHと異なる構造のフレームで構成される場合である。

【0115】

本実施形態における第1の多重信号はSTM-1と同じ155.52MHzの伝送速度を持ち、STM-1と同じ $125\mu s$ 周期のフレームを使用する。

【0116】

このフレームの先頭には3つのA1バイトと3つのA2バイトが配置されている。この3つのA1バイトと3つのA2バイトを含む縦9ビット×横48ビットの領域をOH(オーバーヘッド)31とし、このOH31にA1バイト、A2バイトおよび制御信号5-1、5-2、5-3を収容する。

【0117】

OH31以外の縦9ビット×横2112ビットの領域には、各加入者サービス信号を10ビットの分解能でA/D変換したサンプリングデジタル信号を収容する。このサンプリングデジタル信号の取用方法は第1の実施形態の場合と同様である。すなわち、3加入者分のサンプリングデジタル信号でサンプリングデータブロックを構成し、サンプリングデータブロックを1つのフレームに552個収容する。

【0118】

従って、本実施形態においては、各加入者サービス信号は 4.416MS/s のサンプリングレートでA/D変換される ($552 \div 125 = 4.416$)。

【0119】

図7に本発明の第5の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0120】

本実施形態は、第1の多重信号10aとしてイーサパケットを使用し、第1の多重信号10aをビット多重して第2の多重信号を構成する場合である。

【0121】

第1の多重信号10aは 100Mb/s の信号速度を持つIEEE802.3で規定された100メガイーサパケット17で構成される。100メガイーサパケット17のペイロード19はサンプリングデータブロック4を複数個連結して構成される。このサンプリングデータブロック4は3加入者のサンプリングデジタル信号を順番に多重したものである。

【0122】

制御信号5-1、5-2、5-3は100メガイーサパケット17の最後尾の領域に一括して収容される。100メガイーサパケット17においては、パケット間には無信号状態が存在し、各パケットの長さは必ずしも一定である必要はない。

【0123】

100Mb/s の伝送速度を有する第1の多重信号10aはIEEE802.3における規定に従って、伝送符号の1つである4B5B符号化を受けて、伝送速度 125Mb/s を有する、符号化された第1の多重信号となる。この符号化により、第1の多重信号10aのパケットは符号化されたパケット21aへ、パケット間の無信号状態はNULL22aへ変換される。

【0124】

図8に本発明の第5の実施形態における第2の多重信号12の形態を示す。

【0125】

第2の多重信号12は 1.25Gb/s の伝送速度を持ち、第1の実施形態と同様にして、10個の符号化された第1の多重信号20a乃至20jをビット多

重することにより構成される。

【0126】

ただし、本実施形態においては、符号化された第1の多重信号の各々を識別するための識別子として、イーサパケット間の無信号状態が符号化されたNULLを用いる。すなわち、符号化された第1の多重信号は、符号化されたパケットと、パケット間の無信号状態が符号化されたNULLと、から構成されている。

【0127】

第2の多重信号12を構成する際には、10番目の符号化された第1の多重信号 20_j のNULL 22_j だけ符号を反転させた後に、符号化された第1の多重信号 20_a 、符号化された第1の多重信号 20_b 、符号化された第1の多重信号 20_c 、・・・、符号化された第1の多重信号 20_j の順番でビットごとに多重する。

【0128】

受信側において、伝送されてきた第2の多重信号12から各加入者サービス信号を取り出す際には、第1の実施形態の場合と同様に、反転されたNULL 22_j を有する信号を符号化された第1の多重信号 20_j と判定し、この第1の多重信号 20_j を基準として、その他の符号化された第1の多重信号 20_a 乃至 20_i を認識する。

【0129】

なお、識別子としては、符号反転の他に、特定のビットパターンを用いてよい。この場合にくは、NULLの代わりに第1の多重信号ごとに異なった特定のビットパターンの識別子を挿入することも可能である。

【0130】

図9に本発明の第6の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0131】

本実施形態においては、第1の多重信号としてイーサパケットを使用するが、符号化しないまま多重して第2の多重信号とした後に、この第2の多重信号を符号化する構成をとる。

【0132】

本実施形態における第1の多重信号は、IEEE802.3で規定された1ギガイーサパケット32を使用し、そのペイロード19に9加入者分の加入者サービス信号を収容する。各加入者サービス信号は8.832MS/sのサンプリングレート、12ビットのビット分解能でA/D変換され、サンプリングデジタル信号3-1乃至3-9に変換され、各サンプリングデジタル信号は決められた順番で多重され、サンプリングデータブロック4を構成する。

【0133】

サンプリングデータブロック4はペイロード19の先頭から順に収容されるが、100個のサンプリングデータブロック4につき12ビットの制御信号が周期的に挿入される。

【0134】

1ギガイーサパケット32には、1ギガイーサパケット32が8ビットの倍数の長さになるように、調整ビット40が挿入され、パケット間の無信号状態も8ビットの倍数となっている。

【0135】

なお、各1ギガイーサパケット32の長さは相互に等しくても、あるいは、相互に異なっていてもよい。

【0136】

図10に本発明の第6の実施形態における第2の多重信号12の形態を示す。

【0137】

本実施形態においては、1Gb/sの伝送速度を有する第1の多重信号を10個多重して第2の多重信号とした後に、8B10B符号化して伝送する。従って、符号化された第2の多重信号は12.5Gb/sの伝送速度を有する。

【0138】

10個の第1の多重信号10a乃至10jにおける各1ギガイーサパケット32は8B10B符号化のためにパケットの先頭から8ビットの並列信号に展開される。この際、パケット間の無信号状態も同様に先頭(すなわち、パケットの後端)から8ビットに展開される。この8ビットの並列信号はバイト多重となるよう、8ビット並列のまま決められた順番で時分割多重され、10Gb/sの8

ビット並列多重信号33となる。

【0139】

8B10B符号化は8ビット並列多重信号33を形成した段階で行われ、符号化された第2の多重信号13が形成される。8B10B符号化の際には、1ギガイーサパケット32と同様に、パケット間の無信号状態も8B10B符号化を受け、NULLに変換される。この際、第1の多重信号10jに由来するNULL22jのみを反転し、これを識別子とする。

【0140】

受信側において、符号化された第2の多重信号13から第1の多重信号10a乃至10jを取り出す際には、先ず、符号化された第2の多重信号13を10B8B復号化するときに、反転されたNULLのビットパターンが連続的に現れる第1の多重信号を第1の多重信号10jと判断する。以下、第5の実施形態の場合と同様に、符号化された第1の多重信号の各々を認識する。すなわち、第1の多重信号10jの1つ前に多重されていた信号を第1の多重信号10iとして認識し、以下、同様にして、第1の多重信号10a乃至10hの各々を認識する。

【0141】

図11に本発明の第7の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0142】

本実施形態においては、第1の多重信号としてSTM-16フレーム30を使用し、第2の多重信号を用いずに、第1の多重信号をそのまま伝送する。

【0143】

STM-16フレーム30においては、縦9ビット×横1152ビットがSOH2として使用されるため、それ以外の縦9ビット×横33408ビットに45加入者分の加入者サービス信号と制御信号とが収容される。

【0144】

各加入者サービス信号は12ビットの分解能でA/D変換され、サンプリングデジタル信号に変換される。このようにして変換された45加入者分のサンプリングデジタル信号3-1乃至3-45がサンプリングデータブロック4を構成する。このサンプリングデータブロック4はSTM-16フレーム30の縦9ビッ

ト×横33120ビットの領域に全部で552個収容される。

【0145】

従って、本実施形態においては、各加入者サービス信号は4.416MS/sのサンプリングレートでA/D変換される ($552 \div 125 = 4.416$)。

【0146】

制御信号5-1乃至5-45の収容場所としては、ペイロードのサンプリングデータブロックの収容に使用しない残りの縦9ビット×横288ビットが割り当てられ、全ての加入者の制御信号がここに収容される。

【0147】

図12に本発明の第8の実施形態における第1の多重信号の形態を示す。

【0148】

本実施形態においては、第1の多重信号として、IEEE802.3で規定された10ギガイーサパケット34を使用し、第1の多重信号を8B10B符号化し、12.5Gb/sの伝送速度で伝送する。

【0149】

10ギガイーサパケット34はそのペイロード19に180加入者分の加入者サービス信号と制御信号とを収容している。

【0150】

各加入者の加入者サービス信号は4.416MS/sのサンプリングレート、11ビットのビット分解能でA/D変換され、180個のサンプリングデジタル信号3-1乃至3-180に変換される。n番目の加入者のサンプリングデジタル信号3-nは同一の加入者の制御信号から抜き出した1ビットの制御信号ビット25-nを付加され、全部で12ビットの制御信号付加デジタル信号26-nを構成する。この制御信号付加デジタル信号を180加入者分決められた順番で多重し、1まとめにして、サンプリングデータブロック4が構成される。

【0151】

サンプリングデータブロック4は10ギガビットイーサパケット34のペイロード19に収容される。10ギガイーサパケット34はパケットごとに適当な長さに設定されるが、各10ギガイーサパケット34の長さは相互に等しくてもよ

く、あるいは、相互に異なっていてもよい。

【0152】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、各加入者サービス信号の簡易な多重・分離を可能にするという効果を奏する。

【0153】

その理由は次の通りである。本発明に係る多重伝送方法においては、xDSLなどの加入者サービス信号に対しても十分な帯域を確保しつつ、多重信号の構造においては、そのペイロードは加入者サービス信号をA/D変換する時のピット分解能を基本単位としている。このため、各加入者サービス信号をA/D変換したサンプリングデジタル信号を多重する信号処理行程を簡素化することができ、ひいては、本発明に係る多重伝送方法を簡易な装置構成で実現することができるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態における第2の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図3】

本発明の第2の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図4】

本発明の第2の実施形態における第2の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図5】

本発明の第3の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図6】

本発明の第4の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図7】

本発明の第5の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図8】

本発明の第5の実施形態における第2の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図9】

本発明の第6の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図10】

本発明の第6の実施形態における第2の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図11】

本発明の第7の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図12】

本発明の第8の実施形態における第1の多重信号の構造を示すフォーマット図である。

【図13】

本発明を適用する通信システムの構成図である。

【図14】

従来の多重伝送方法における多重信号の構成を示すフォーマット図である。

【符号の説明】

1 STM-1 フレーム

2 SOH

3-1~3-180 サンプリングデジタル信号

4 サンプリングデータブロック

5-1～5-180 制御信号

6 POH

7 SOH

8 ペイロード

9 ペイロード

10a～10j 第1の多重信号

12 第2の多重信号

13 符号化された第2の多重信号

14a～14d A1バイト

15a～15d A2バイト

17 100メガイーサパケット

18 ヘッダ

19 ペイロード

20a～20j 符号化された第1の多重信号

21a～20j 符号化されたパケット

22a～j NULL

25-1～25-180 制御信号ビット

26-1～26-180 制御信号付加デジタル信号

29 STM-4フレーム

30 STM-16フレーム

31 OH

32 1ギガイーサパケット

33 8ビット並列多重信号

34 10ギガイーサパケット

40 調整ビット

110 加入者宅

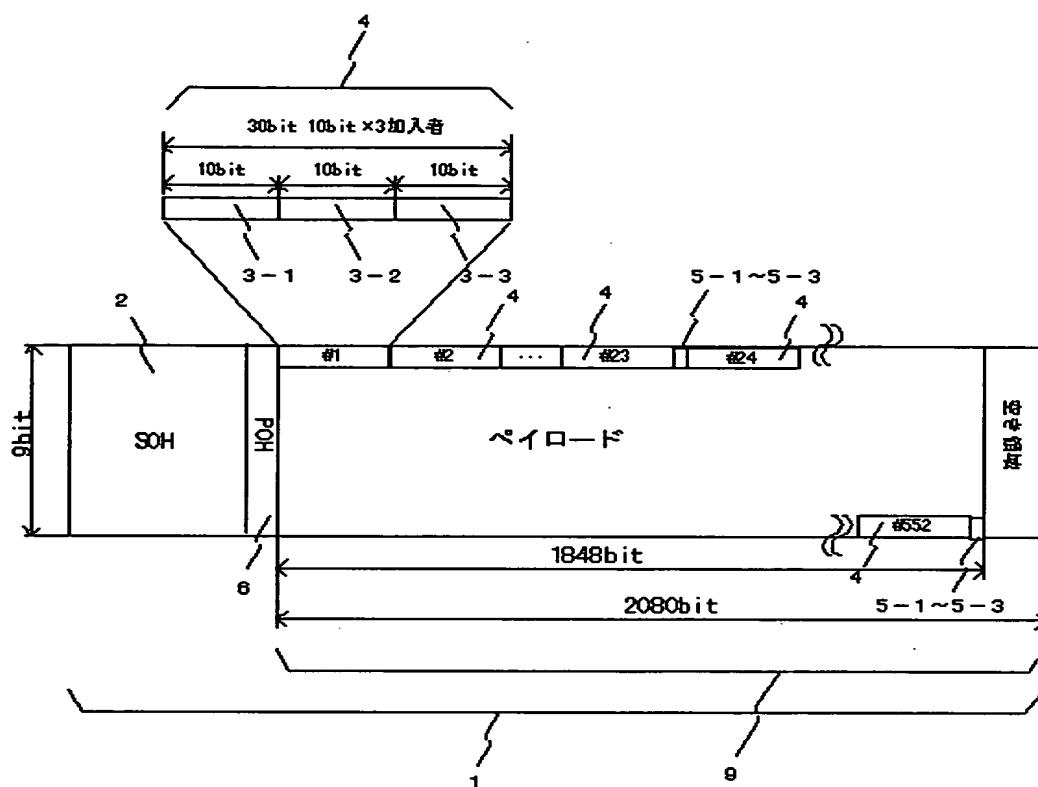
120 リモートノード

130 端局

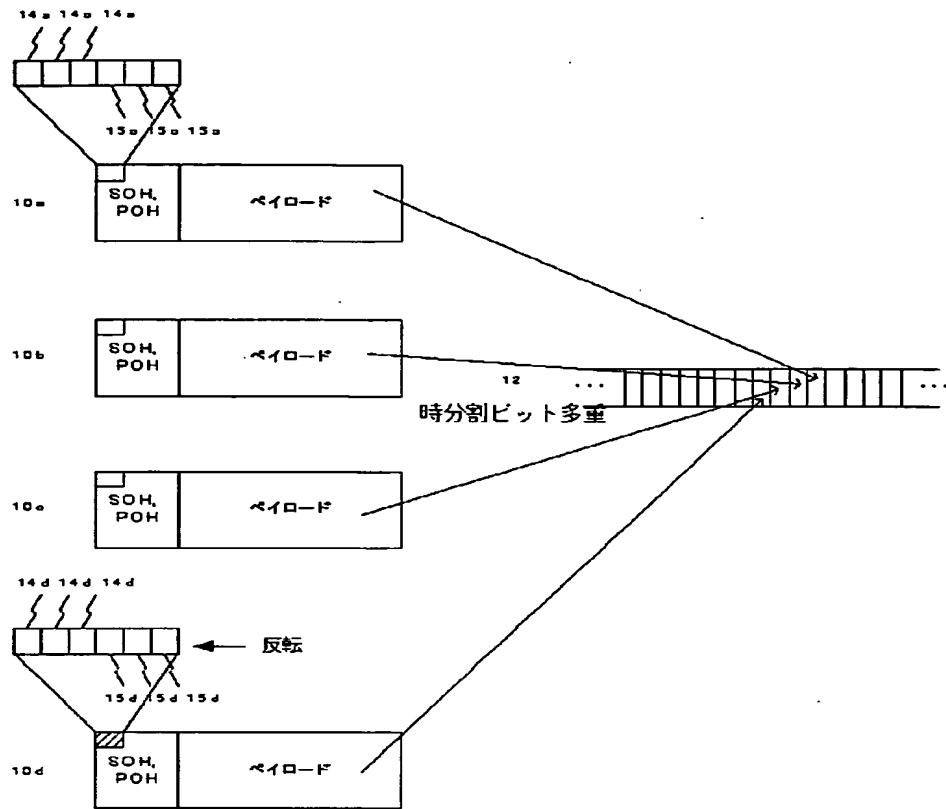
- 140 電話線
- 150 加入者サービス信号
- 160 光ファイバケーブル
- 170 A/D変換器
- 175 D/A変換器
- 180 MUX回路
- 185 DMUX回路
- 190 加入者線終端装置
- 200 宅内端末
- 220 第1のVC-32（仮想コンテナ）
- 221 第2のVC-32（仮想コンテナ）
- 222 第3のVC-32（仮想コンテナ）
- 223 スタッフ領域

【書類名】 図面

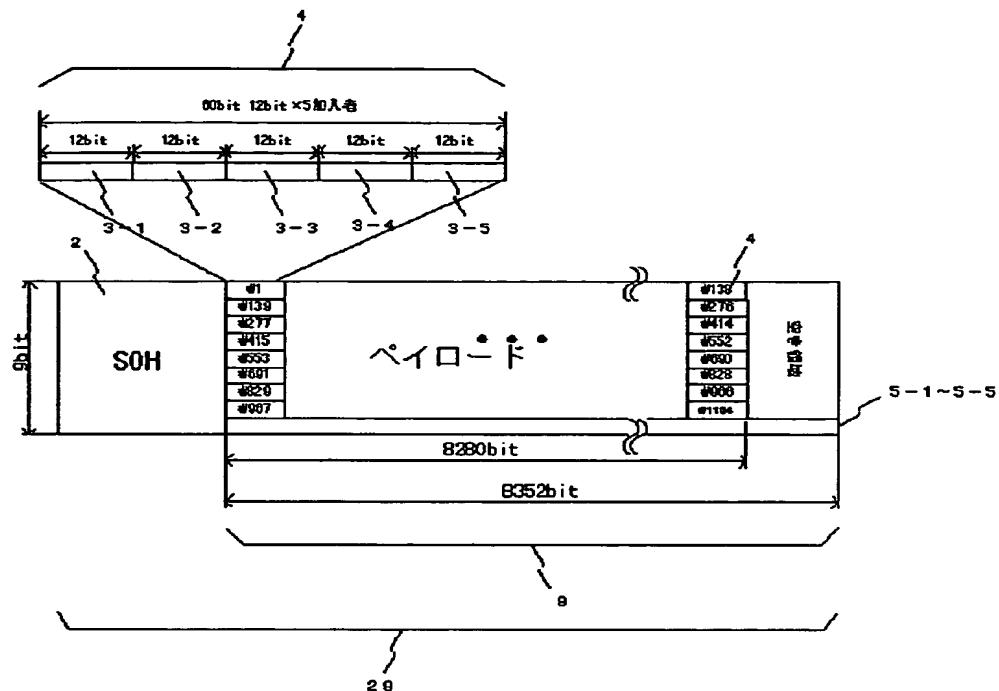
【図1】



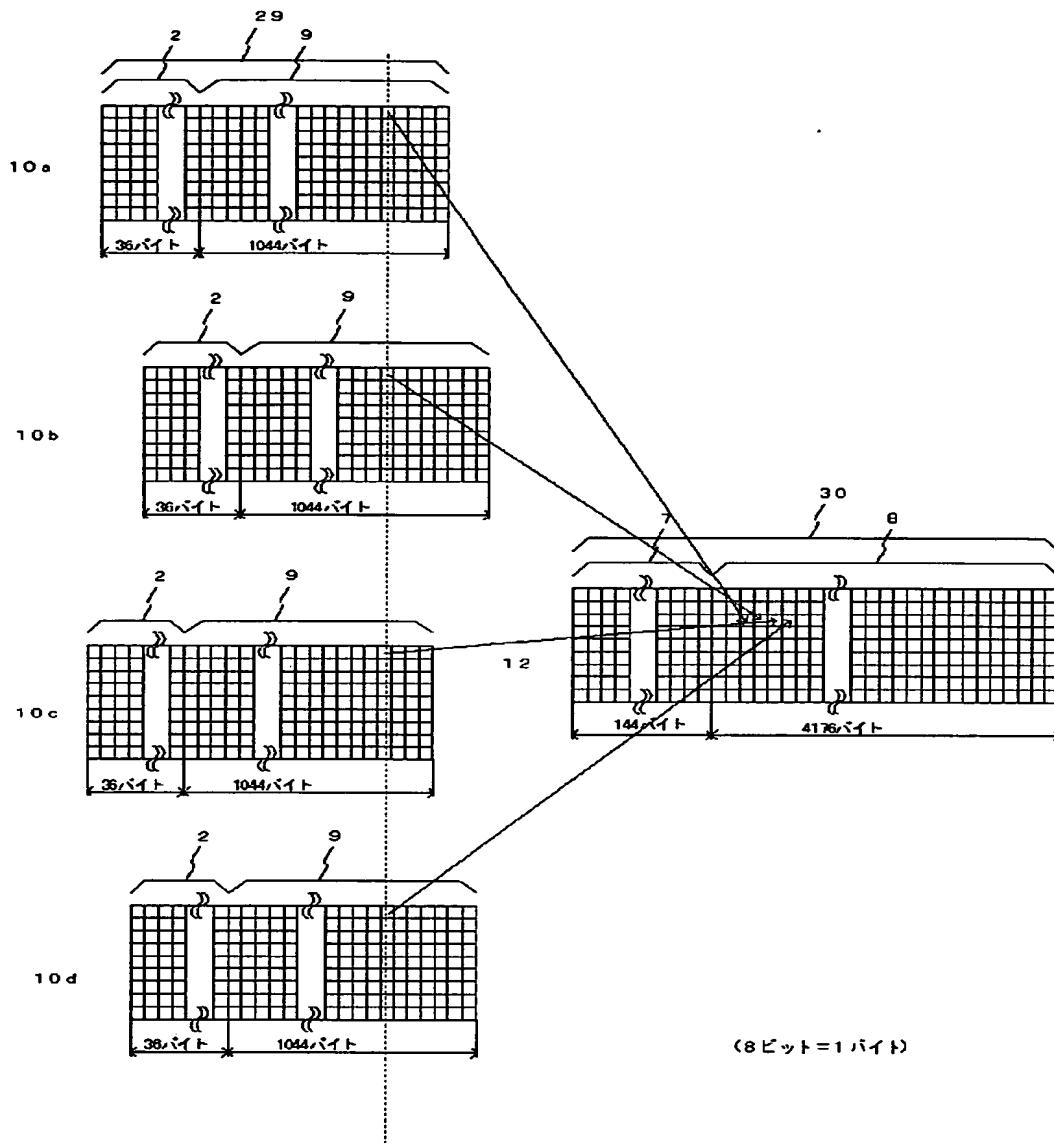
【図2】



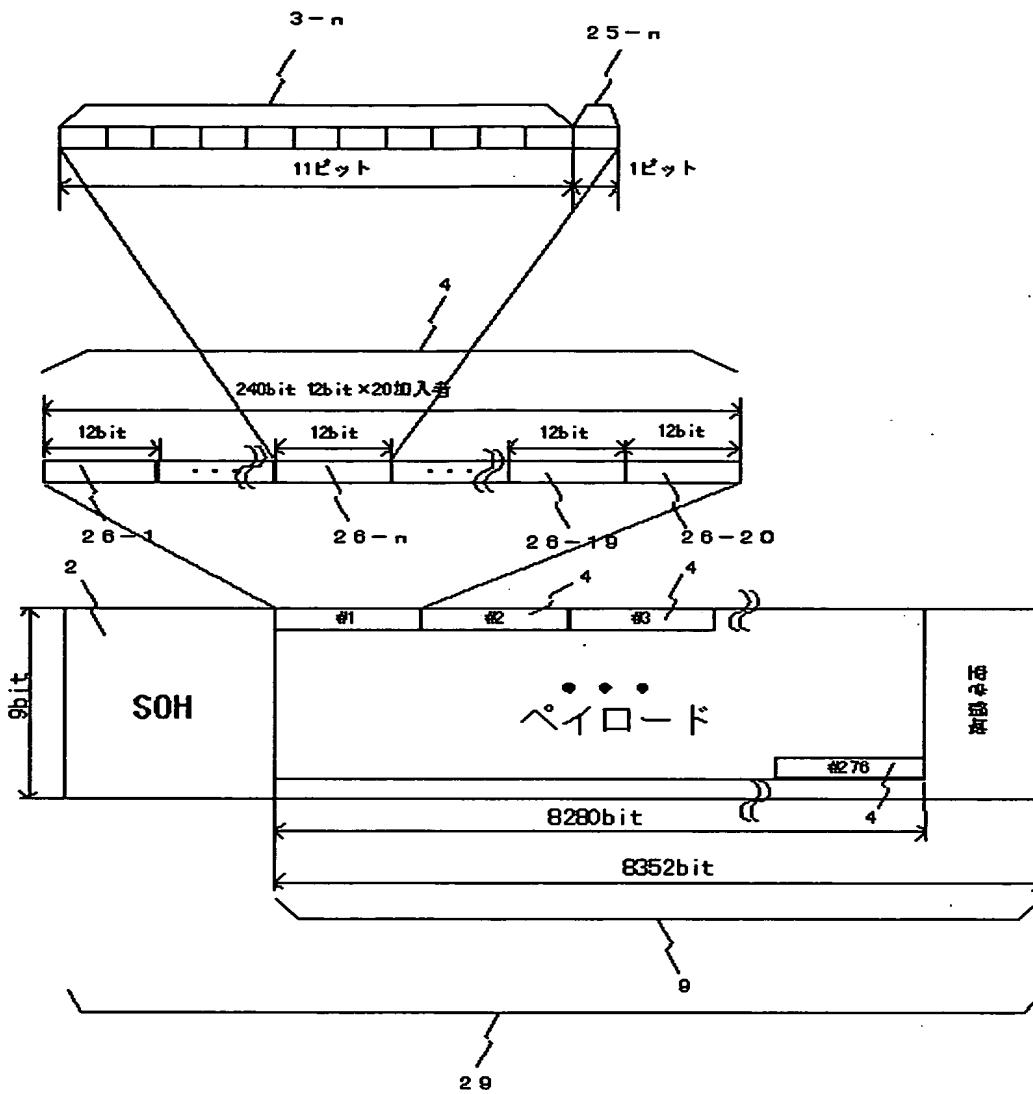
【図3】



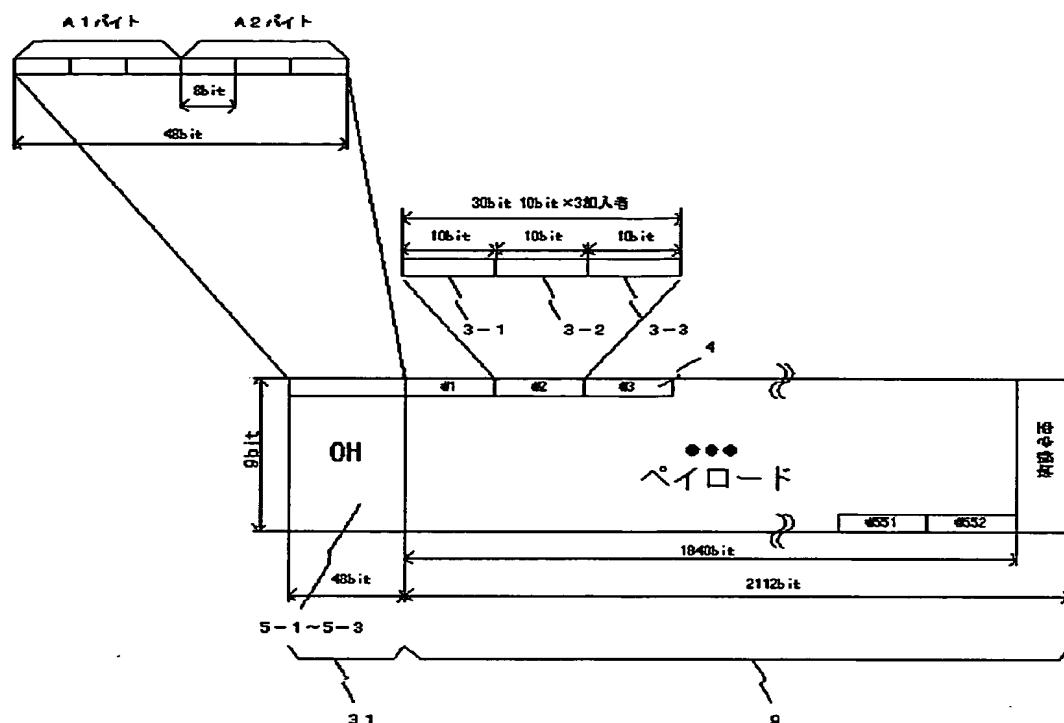
【図4】



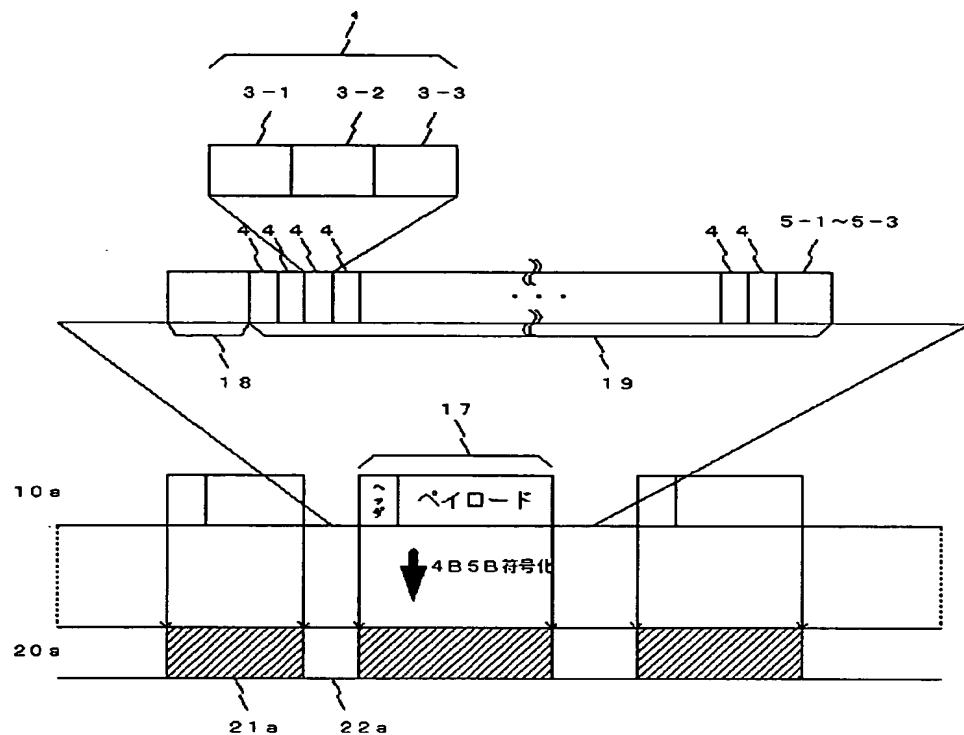
【図5】



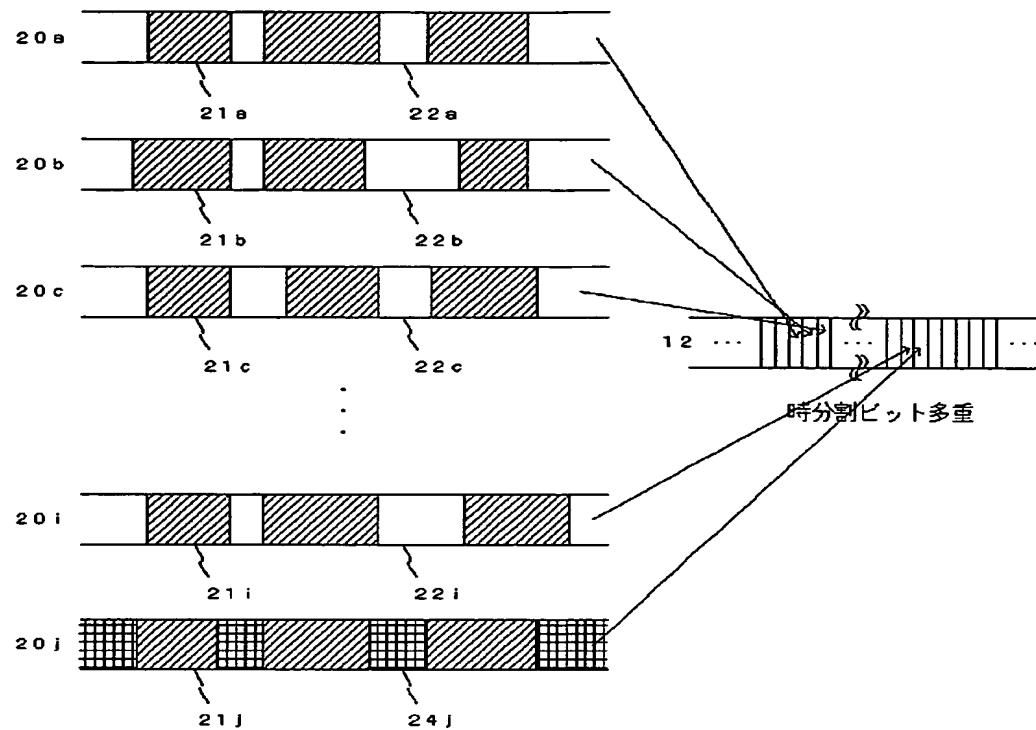
【図6】



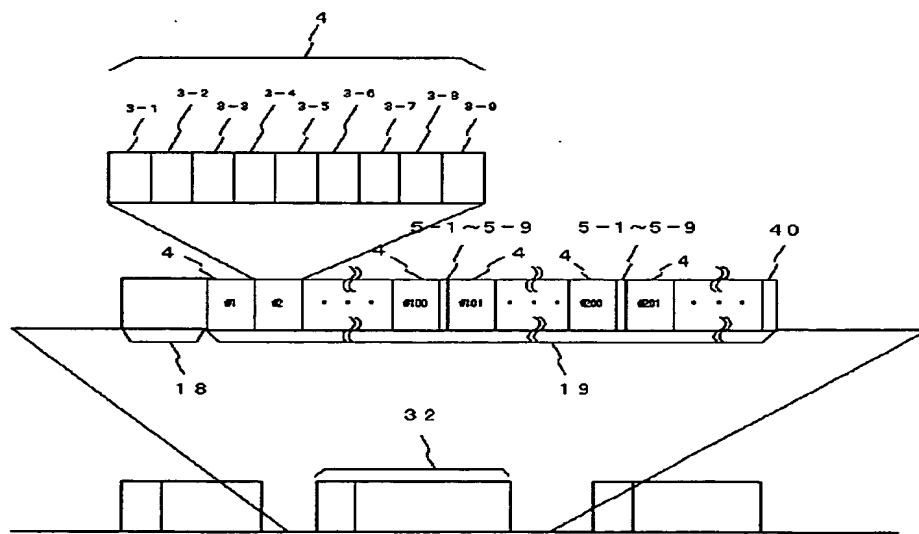
【図7】



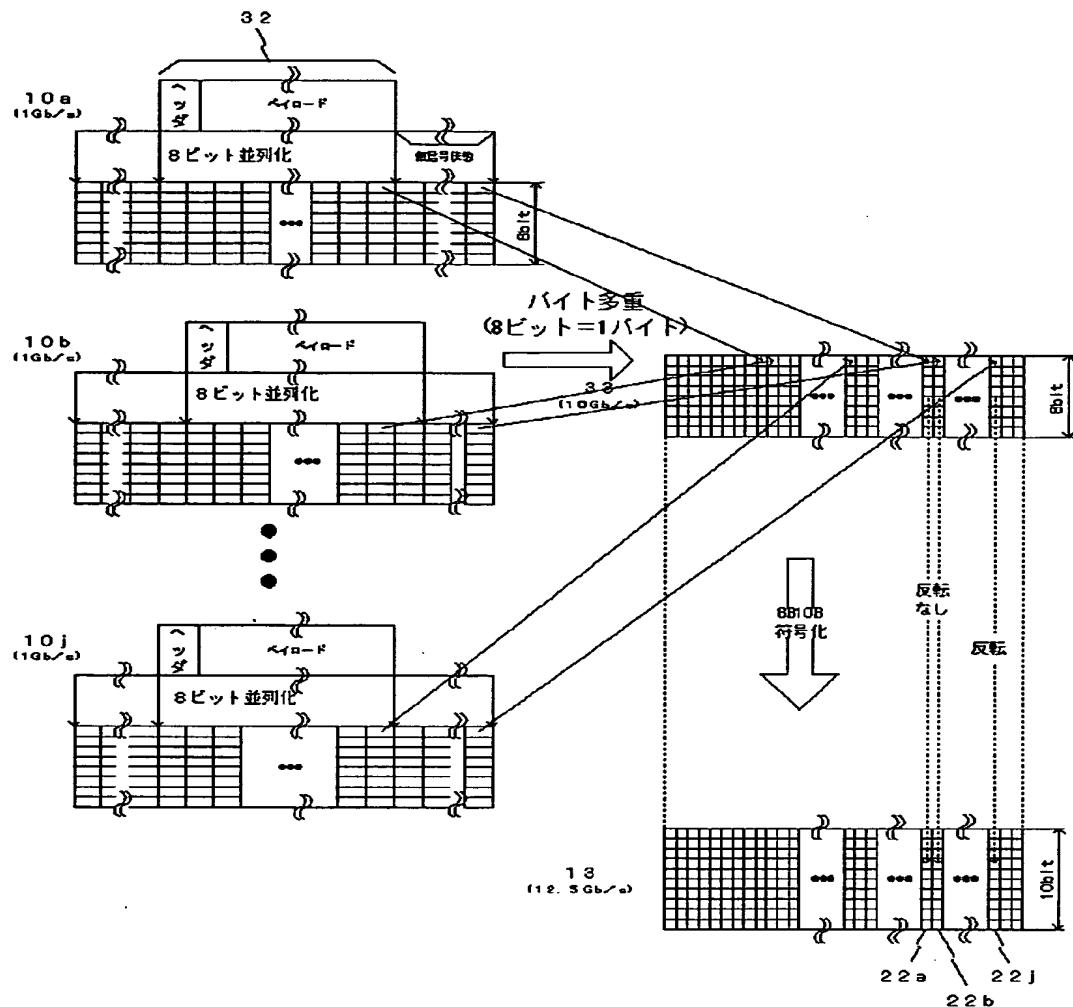
【図8】



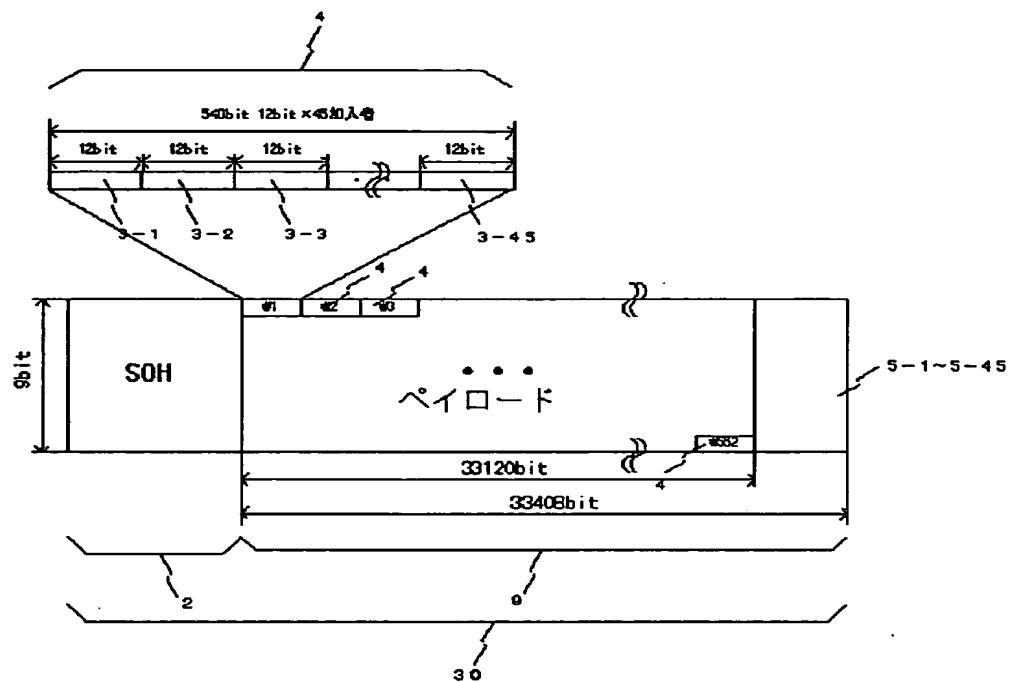
【図9】



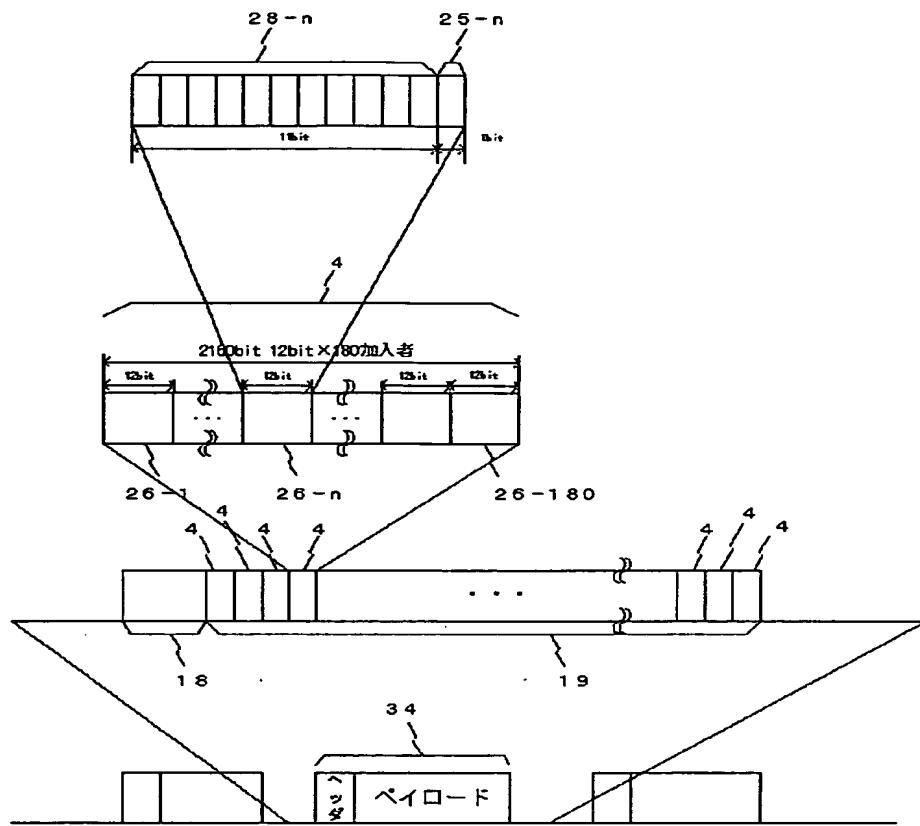
【図10】



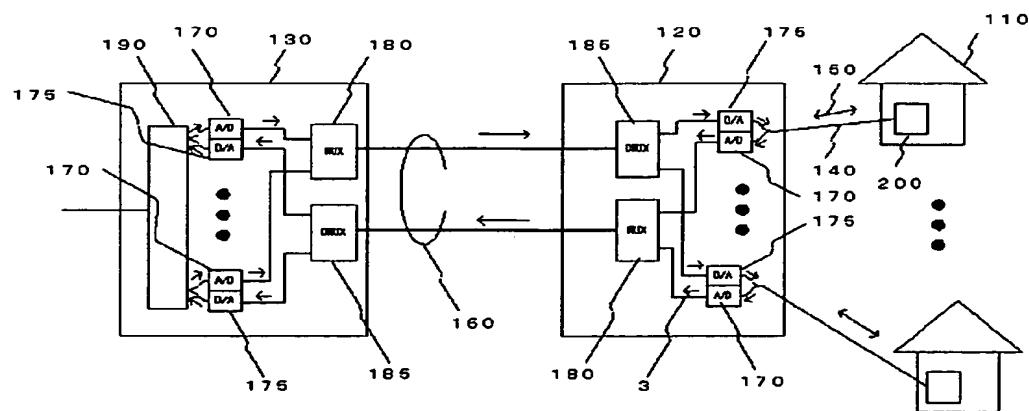
【図11】



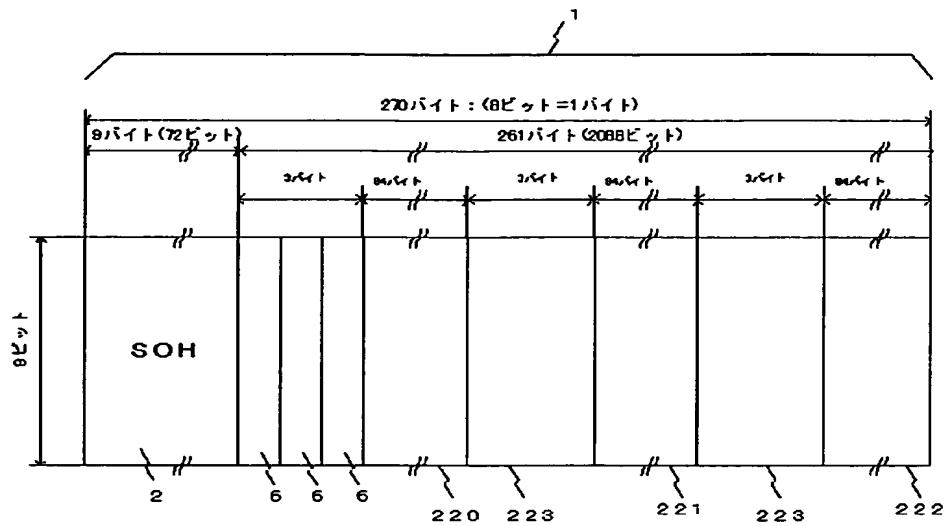
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1MHzを越える広い周波数帯域を使用する加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換して多重し、光ファイバで伝送する通信系において、加入者サービス信号の収容を容易にする。

【解決手段】 先ず、xDSL信号を含む加入者サービス信号をアナログ/デジタル変換する。次いで、変換後の複数のサンプリングデジタル信号および制御信号を第1の多重信号に収容し、さらに、複数の第1の多重信号を時分割多重および信号処理して第2の多重信号を形成する。形成された第2の多重信号は光ファイバを介して伝送される。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社